

MODEM

Patent Number: JP5268372
Publication date: 1993-10-15
Inventor(s): NARITA YOSHIAKI; others: 02
Applicant(s): FUJITSU LTD
Requested Patent: ☐ JP5268372
Application Number: JP19920064265 19920319
Priority Number(s):
IPC Classification: H04M11/00; H04L27/00
EC Classification:
Equivalents: JP2728594B2

Abstract

PURPOSE: To make the profile of the entire MODEM thin and to accommodate the MODEM into an IC card together with its transformer function.

CONSTITUTION: The MODEM is provided with capacitors 3, 4 connecting respectively to two signal lines at a telephone line side, interrupting UC voltage and passing an AC signal, a differential amplifier circuit A 6 receiving a reception signal, and a differential amplifier circuit B 7 sending a transmission signal to a telephone line via the capacitors 3, 4. Then a reception analog signal is outputted to a data terminal equipment side by inputting a transmission signal of one of two signal lines at the telephone line side to a noninverting input terminal 10 of the differential amplifier circuit A 6 and the other transmission signal to an inverting input terminal 11 of the differential amplifier circuit A 6, an analog signal from the data terminal equipment is inputted to the differential amplifier circuit B 7, the analog signal inverted with respect to the input signal and the noninverting analog signal in the same polarity with the input signal are outputted to the capacitors 3, 4 respectively and then they are sent to the telephone line.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

Excerpt of Reference 3

Japanese Patent Laid-open No. Hei 5-268372

Laid-open on October 15, 1993

Japanese Patent Application No. Hei 4-64265

Filed on March 19, 1992

Title of the Invention: Modem Apparatus

Description of the Invention:

This invention relates to a modem for transmitting and receiving data between personal computers through telephone lines.

A conventional modem uses a line transformer which is large-sized, resulting in a difficulty in making a modem thin enough to be incorporated in a computer. Fig. 3 shows the configuration of a conventional modem, wherein the numeral 100 designates an exchange; 101 telephone lines; 102 a ring detector; 103 a hook switch; 104 a line transformer for DC isolation; 105 a modem circuit; 106 a modem interface; 107 an interface of a computer 108.

Figs. 4(a)-4(c) are used to explain how a transforming function is achieved in a conventional modem. A line transformer shown in Fig. 4(a) can achieve DC isolation between the primary side and the secondary side. A repeater transformer 130 shown in Fig. 4(b) can transmit an AC component to the secondary side without flowing a DC current through the primary side. Fig. 4(c) shows a pseudo-inductance circuit in which a DC loop is formed by active elements such as a diode bridge for keeping the polarity of an operational voltage of the pseudo-inductance unchanged regardless of a change in polarity of the telephone lines. A DC voltage is cut by a coupling capacitor C2 and a repeater transformer 142 transmits an AC signal.

A line transformer, a repeater transformer and a loop coil are all large-sized components, making it impossible to allow an IC card to contain a modem including such a component.

This invention eliminates a line transformer and instead uses capacitors and differential circuits to form a circuit having the functions equivalent to those of the line transformer.

Fig. 1 shows a basic configuration of a modem 1 according to the invention, comprising a pseudo-inductance circuit 2, capacitors C1, C2, a transmitted signal cutting circuit 5, differential circuits 6, 7, a modulator/demodulator unit 8, a received signal outputting port 14 and a transmitted signal inputting port 15.

Fig. 2 shows an embodiment of a modem according to the invention, comprising a pseudo-inductance circuit 20 and differential circuits 21, 22.

Reference 3

【図1】

本発明の基本構成

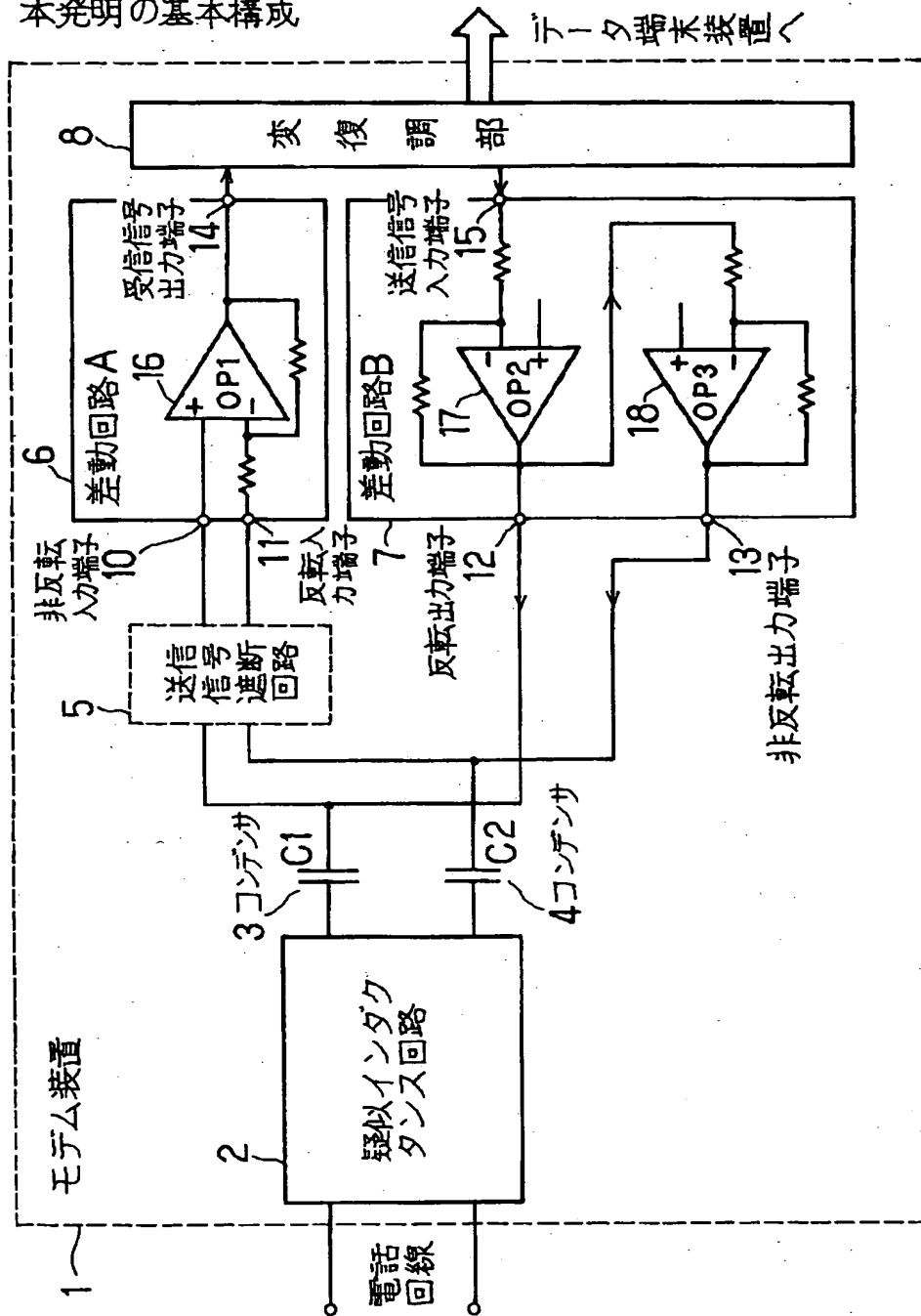


FIG. 1

号cが出力される。オペアンプ24に入力される平衡信号aと信号bにより信号cが出力される。

【0035】(2) 送信時の動作

送信信号が図示の信号dであるとする。送信信号dはオペアンプ25の非反転入力端子に入力される。その結果、オペアンプ25からは信号dと同相の信号eが出力される。一方、オペアンプ25の出力信号eはオペアンプ26の反転入力端子に入力されるので、オペアンプ26からは信号fが出力される。そして、信号eと信号fは平衡信号としてコンデンサC1、コンデンサC2、擬似インダクタンス回路20を介して電話回線に送出される。

【0036】また、抵抗R5を介して送信信号eがオペアンプ24の反転入力端子に適量印加されることにより、抵抗R4、R2を介してオペアンプ24の反転入力端子に印加される信号fと、抵抗R3、R1を介してオペアンプ24の非反転入力端子に印加される信号eとを打ち消し、実質的に差動回路Aへの送信信号入力がないことになり、送信信号が受信信号として再帰的に入力されることを防止することができる。

【0037】

【発明の効果】本発明によれば、モデムに必要なとされるトランス機能、直流電流のループコイルの機能をトランスを含まない能動回路により構成するようにしてIC化可能としたので、モデム全体を薄く構成することができる。そのため、モデム全体をICカードに収納すること*

*が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の基本構成を示す図である。

【図2】本発明の実施例構成を示す図である。

【図3】従来のモデム装置の構成を示す図である。

【図4】従来のモデム装置におけるトランス機能の説明図である。

【符号の説明】

- 1 : モデム装置
- 2 : 擬似インダクタンス回路
- 3 : コンデンサC1
- 4 : コンデンサC2
- 5 : 送信信号遮断回路
- 6 : 差動回路A
- 7 : 差動回路B
- 8 : 変復調部
- 10 : 非反転入力端子
- 11 : 反転入力端子
- 12 : 反転出力端子
- 13 : 非反転出力端子
- 14 : 受信信号出力端子
- 15 : 送信信号入力端子
- 16 : オペアンプ(OP1)
- 17 : オペアンプ(OP2)
- 18 : オペアンプ(OP3)

【図2】

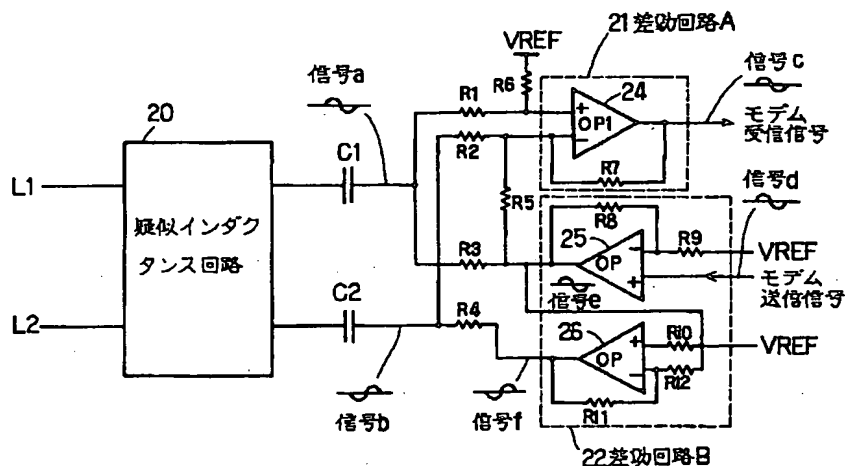


FIG. 2

【図3】

従来の変復調装置

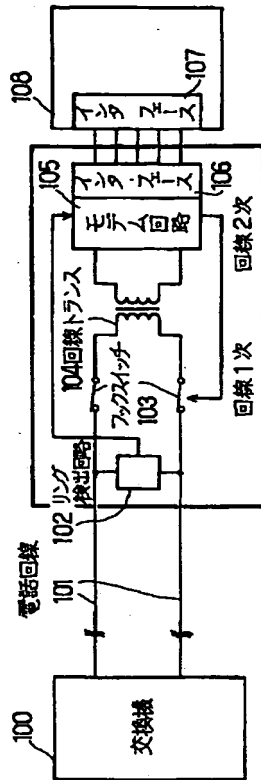


FIG. 3

【図4】

従来のモデム装置におけるトランス機能の説明図

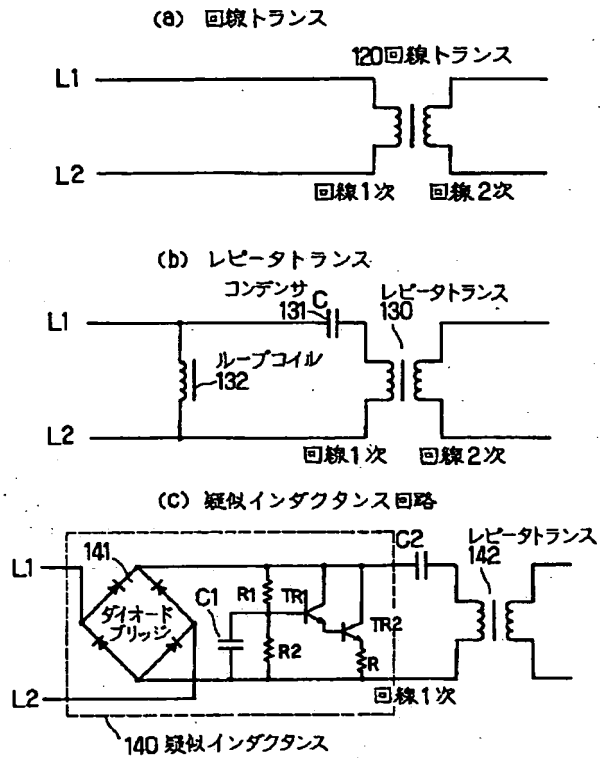


FIG. 4

Reference 3

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-268372

(43)公開日 平成5年(1993)10月15日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 M 11/00	3 0 2	8627-5K		
H 0 4 L 27/00		9297-5K	H 0 4 L 27/ 00	Z

審査請求 未請求 請求項の数6(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平4-64265

(22)出願日 平成4年(1992)3月19日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 成田 芳昭

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 新井 康祐

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 丸尾 延秀

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 長谷川 文廣 (外2名)

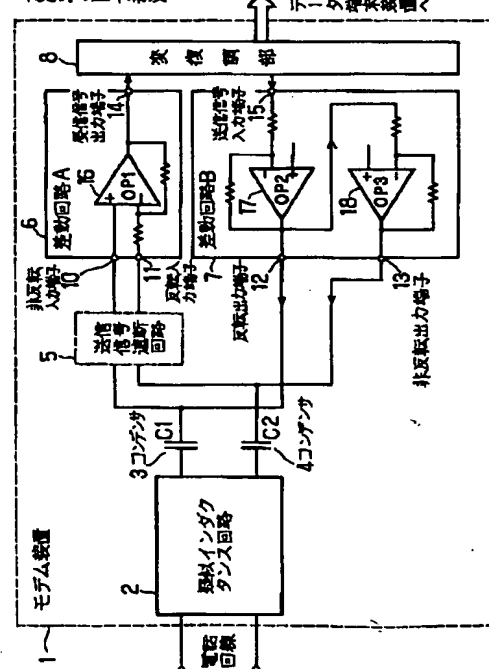
(54)【発明の名称】 モデム装置

(57)【要約】

【目的】 電話回線によりデータ送受信を行うための変復調装置に関し、トランス機能まで含めてICカードに収納できるようにすることを目的とする。

【構成】 電話回線側の2本の信号線にそれぞれ接続され、直流電圧を遮断し交流信号を通過させるコンデンサ(3),(4)と、受信信号を入力する差動回路A(6)と、送信信号をコンデンサ(3),(4)を介して電話回線に出力する差動回路B(7)とを備え、電話回線側の2本の信号線の一方の送信信号を差動回路A(6)の非反転入力端子(10)に入力し、他方の送信信号を差動回路A(6)の反転入力端子11に接続することにより受信アナログ信号をデータ端末装置側に出力し、データ端末装置側からのアナログ信号を差動回路B(7)に入力し、入力信号に対して極性の反転されたアナログ信号と、該入力信号に対して同極性の非反転アナログ信号を出力し、コンデンサ(3),(4)にそれぞれ入力し、電話回線に送出する構成を持つ。

本発明の基本構成



【特許請求の範囲】

【請求項1】 データ端末装置を電話回線に接続してデータ通信を行うためのモデム装置において、電話回線側の2本の信号線にそれぞれ接続され、電話回線からの直流電流を遮断し、交流信号を通過させるコンデンサ(3)、(4)と、

該コンデンサ(3)、(4)を介して受信信号を入力する差動回路A(6)と、

送信信号を該コンデンサ(3)と(4)を介して電話回線に出力する差動回路B(7)とを備え、

電話回線側の2本の信号線の一方の受信信号を差動回路A(6)の非反転入力端子(10)に入力し、他方の受信信号を差動回路A(6)の反転入力端子(11)に接続することにより受信アナログ信号を変復調部にてA/D変換しデータ端末装置側に出力し、

データ端末装置側からのデジタル信号を変復調部にてD/A変換したアナログ信号を差動回路B(7)に入力し、該入力信号に対して極性の反転されたアナログ信号と、該入力信号に対して同極性の非反転アナログ信号を出力し、上記コンデンサ(3)、(4)にそれぞれ入力し、電話回線に送出することを特徴とするモデム装置。

【請求項2】 請求項1において、差動回路A(6)は平衡信号を入力し、不平衡信号として出力するものであり、差動回路B(7)は不平衡信号を入力し、平衡信号として出力するものであることを特徴とするモデム装置。

【請求項3】 請求項1、2において、コンデンサ(3)、(4)と差動回路A(6)との間に接続され、差動回路B(7)から出力される送信信号が差動回路A(6)に入力されないようにする送信信号遮断回路(5)を備えたことを特徴とするモデム装置。

【請求項4】 請求項1、2、3において、差動回路A(6)はオペアンプ(16)により構成され、差動回路B(7)は互いに直列接続されたオペアンプ(17)とオペアンプ(18)により構成されるものであることを特徴とするモデム装置。

【請求項5】 請求項1、2、3、4において、電話回線側からの直流電流をバイパスするループ回路を能動素子による擬似インダクタンス回路(2)により構成することを特徴とするモデム装置。

【請求項6】 請求項1、2、3、4もしくは5において、モデム回路全体をICカードに内蔵したことを特徴とするモデム装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、パソコン通信等の電話回線を利用してデータ送受信を行うためのモデム装置（以後モデムと略称する）に関する。

【0002】携帯用のパーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ等小型化、薄型化が進められている。一方、電話回線を利用してコンピュータとコンピュータを接

続し、データ通信を行うことが広く普及している。

【0003】そのようなデータ通信において、デジタル信号をアナログ信号に変換して電話回線に送出し、電話回線からのアナログ信号を受信してデジタル信号に変換するモデムは、電話回線がコンピュータ（以後、データ端末装置と称する）の電源部から分離されることを保証するため（法的に耐圧DC250V、絶縁抵抗1MΩ以上）、モデムにおいて回線トランスを使用し、電話回線とデータ端末装置の交流信号に対する結合を取り、直流的には分離するようにしていた。

【0004】回線トランスは大型であるため、従来のモデムは薄型化できず、携帯型のコンピュータもしくはICカード等に内蔵させることができなかった。

【0005】

【従来の技術】従来のモデムの構成を説明するのに先立ち、モデムに要求される特性について説明する。

【0006】モデムは電話回線に接続されることから、次の特性が必要とされる。

① 電話回線を捕捉するための直流電流をループする回路を必要とする（直流電流20～120mAにおいて50Ω～300Ω）。

【0007】② 電話回線とモデム回路の間は、直流に対して高抵抗で絶縁する必要がある（DC250Vで1MΩ以上）。

③ 交流信号は電話回線とモデム回路との間で伝送される必要がある。

【0008】④ 電話回線側の交流信号は平衡信号であるのに対し、コンピュータ側はIC化を容易にするため不平衡信号として処理するので、平衡/不平衡の整合をとる必要がある。

【0009】⑤ 電話回線を伝搬される信号は、伝送路の途中で同相ノイズが重畳されるので、その同相ノイズを除去する必要がある。以上の要求は回線トランスを用いることにより容易に満たすことができるので、従来のモデムは、前述したように主に回線トランスが使用されていた。

【0010】図3は従来のモデム装置の構成を示す。図において、100は交換機、101は電話回線、102はリング検出回路であって、相手側からの呼び出し信号を検出する回路である。103、104はフックスイッチであって、受話器の着脱に応動するものである。104は回線トランスであって、回線1次側（電話回線側）と回線2次側（モデム回路側）を交流信号に対して接続し、直流的には絶縁するものである。105はモデム回路であって、アナログ信号をデジタル信号に変換し、デジタル信号をアナログ信号に変換するものである。106はモデム側のインタフェースであって、モデム回路105とデータ端末装置のインタフェース107を接続するものである。107はデータ端末装置側のインタフェースであって、データ端末装置とモデムのインタフェー

10

20

30

40

50

ス106を接続するものである。108はデータ端末装置である。

【0011】図の構成において、交換機100から、電話回線101を介して、呼び出し信号が入力されると、リング検出回路102が動作し、呼び出し信号がモデム回路105に入力される。モデム回路105は呼び出し信号を検出すると、フックスイッチ103、104を閉じる。そして、電話回線から送られてくる回線1次側の交流信号は回線トランス104を介して、2次側に伝送され、モデム回路105においてアナログ信号がデジタル信号に変換され、インターフェース106、107を介して、データ端末装置108に入力される。

【0012】一方、データ端末装置108からデータを電話回線101に送出する場合は、モデム回路105は、フックスイッチ103、104を閉として相手側にデータ送信要求をする。そして、相手側が応答すると、モデム回路105はデジタル信号からアナログ信号に変換した交流信号を回線トランス104を介して、回線1次側に伝送する。そして、交流信号は電話回線101を介して、相手側に送信される。

【0013】図4は、従来のモデム装置におけるトランス機能の説明図である。図(a)は回線トランスによる場合を示す。図はモデムにおける回線トランスを示し、他の回路部分は省略されている。

【0014】回線トランス120を用いた場合には、モデムに対する上記①～⑤の要求が全て満たされる。即ち、①の直流ループの形成は回線1側に形成されている。②の回線1次側と2次側の直流に対する絶縁はトランスであるから満たされている。③の交流信号の伝送も、トランスであるから満たされる。④の平衡信号と不平衡信号の整合もトランスであるから満たされる。⑤のノイズの除去は、次の理由により満たされる。伝送路の途中で電話回線(L1、L2)に重畳されるノイズは、2本の線において同相信号として送られてくるので、トランスに入力された場合には磁束が打ち消し合う方向となり、ノイズの成分が回線トランスの2次側に伝送されることはない。

【0015】このように、回線トランスによれば、モデムに対する要求を容易に満たすことができるが、回線捕捉に必要とする直流電流を流すため形状が大きくなる欠点がある。

【0016】そこで、直流電流を流すループは回線トランスとは別途設け、トランスには直流を流さないようにしたのが、図(b)である。図において、130はレビータトランスであって1次側に直流を流さずに交流成分のみを2次側に伝送するものである。131はコンデンサであって、直流成分を遮断するものである。132はループコイルであって、電話回線(L1、L2)からの直流電流を流すものである。

【0017】図の構成において、モデムに介して要求さ

れる①、③～⑤の要件は回線トランス(図(a))の場合と同様にレビータトランス130によって満たされる。そして、②の直流電流ループの形成の要件はループコイル132により満たされる。

【0018】図(b)のレビータトランスを用いる場合にも、ループコイル132を必要とするので、小型化には限界があった。そこで、直流電流のループを能動素子により形成したのが図(c)である。

【0019】図(c)は擬似インダクタンス回路を示す。図において、140は擬似インダクタンス、141はダイオードブリッジであって、電話回線(L1、L2)の極性が反転した場合にも、擬似インダクタンスの動作電圧の極性が一定に保たれるようにするものである。142はレビータトランス、C1は交流成分のバイパスコンデンサであって、トランジスタ1(TR1)とトランジスタ2(TR2)のバイアス電圧が交流成分により変動しないように交流成分をバイパスするものである。R1、R2は分圧抵抗であって、トランジスタ1(TR1)とトランジスタ2(TR2)のバイアス電圧を定めるものである。TR1、TR2はそれぞれトランジスタであって、直流電流のループを形成するものである。R3はエミッタ抵抗であって、トランジスタ(TR1)、トランジスタ2(TR2)とにより直流電流ループを形成するものである。C2は直流電圧を遮断し、交流成分のみ通過させるための結合コンデンサである。

【0020】図の構成において、直流電圧によってバイアスされてトランジスタ1(TR1)、トランジスタ2(TR2)、抵抗R3を介して、交流成分に影響されことなくほぼ一定の直流電流が流れる。一方、レビータトランス142に対しては、直流電圧はコンデンサC2により遮断され、交流成分のみが結合コンデンサC2を介して1次側に流れ、2次側に伝送される。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】従来のモデムは上記のように、回線トランス、もしくはレビータトランス、ループコイル等を必要とし、それ等はいずれも大型の部品であるため、モデムをトランス部分まで含めてICカードに収めることは不可能であった。

【0022】本発明は、モデム全体を薄型化し、ICカードもしくは薄型の携帯用コンピュータに収納できるようにすることを目的とする。

【0023】

【課題を解決するための手段】本発明は、回線トランスの代わりに、それと同等の機能を有する回路を高耐圧のコンデンサと差動回路により構成することによりIC化を可能とし、モデム全体をICカードに収めることができるようにした。

【0024】図1は本発明の基本構成を示す。図において、1はモデム装置、2は擬似インダクタンス回路(図4における回路に同じ)、3、4はそれぞれコンデンサ

C1, コンデンサC2であって、電話回線からの直流電流を遮断し、交流信号のみを通過させるものである。5は送信信号遮断回路であって、送信時に自身の送信信号が受信回路に入力されることのないようにするものである。6は差動回路Aであって、擬似インダクタンス回路2から出力されるアナログの平衡受信信号のうち、一方を反転入力端子に入力し、他方を非反転入力端子に入力することによりアナログの不平衡受信信号を出力するものである。7は差動回路Bであって、D/A変換されたアナログ不平衡送信信号を入力し、一方の出力端子より入力信号を反転した信号を出力し、他方の出力端子より入力した信号と同極性の信号を出力するものである。8は変復調部であって、アナログ受信信号をデジタル信号に復調してデータ端末装置側に出力し、データ端末装置のデジタル信号をアナログ信号に変調し、電話回線側に出力するものである。

【0025】10, 11, はそれぞれ差動回路A(6)の非反転入力端子、反転入力端子、14は差動回路A(6)の受信信号出力端子である。12, 13はそれぞれ差動回路B(7)の反転出力端子、非反転出力端子、15は差動増幅回路B(7)の送信信号入力端子である。

【0026】16は差動回路A(6)におけるオペアンプ(OP1)であって、差動回路A(6)の例を示したものである。17, 18は差動回路B(7)のオペアンプ(OP2, OP3)であって、差動回路B(7)の例を示したものである。

【0027】

【作用】図1の構成の動作を説明する。図の構成において、電話回線からの直流電流はコンデンサC1, C2で遮断されて、差動増幅回路A, Bの側に入力されることはない。

【0028】信号を受信する場合と送信する場合について分けて説明する。

(1) 受信する場合。電話回線から送られてくる交流信号成分は、擬似インダクタンス回路(2), コンデンサC1, コンデンサC2, を介して差動回路A(6)に入力される。受信信号は実質的に平衡信号であるので、そこで、コンデンサC1からの信号は差動回路A(6)の非反転入力端子10に入力する。コンデンサC2からの信号は差動回路A(6)の反転入力端子11に入力する。反転入力端子11に入力された信号は、非反転入力端子10の入力信号を基準電圧として、極性を反転されて受信信号出力端子14から出力される。従って、差動回路A(6)により、入力された平衡信号を不平衡信号として出力することができる。

【0029】(2) 送信する場合。変復調部8でデータ端末装置のデジタル信号からアナログ信号に変換された不平衡の送信信号は、例えば、差動回路Bのオペアンプ17(OP2)の反転入力端子に入力され、極性を反転されて反転信号出力端子12から出力される。また、オ

ペアンプ17(OP2)の出力はオペアンプ18(OP3)の反転入力端子に入力され、極性を反転されて送信信号入力端子15に入力された信号と同極性の信号として、非反転出力端子13より出力される。そして、オペアンプ17とオペアンプ18の出力は平衡信号としてコンデンサC1, コンデンサC2, 擬似インダクタンス2を介して電話回線に出力される。

【0030】なお、図1において、オペアンプ16(OP1), オペアンプ17(OP2), オペアンプ18(OP3)は差動回路A(6), 差動回路B(7)の例であり、信号の入出力方法も例であって、本発明がこれに限定されるものでない。

【0031】

【実施例】図2は本発明の実施例を示す。図において、L1, L2は電話回線、20は擬似インダクタンス回路、21は差動回路A, 22は差動回路B, 24, 25, 26はオペアンプ(それぞれ、OP1, OP2, OP3)である。C1, C2は直流電流を遮断し、交流を通過させる結合コンデンサである。R1は抵抗であって、抵抗R6とによりL1から入力される交流成分によりオペアンプ24(OP1)の基準電圧を定めるものである。R2は抵抗であって、抵抗R7とによりL2から入力される交流成分に対するオペアンプ24(OP1)の増幅率を定めるものである。R3, R4は抵抗であって、交流成分に対するモデムのインピーダンスを定めるものである。

【0032】R5は抵抗であって、送信時に送信信号が差動回路A(21)に入力されて、自身の送信信号が再帰的な受信信号にならないようにするためのものである。R6は抵抗であって、抵抗R1とによりL1から入力される交流成分によりオペアンプ24(OP1)の基準電圧を定めるものである。R7はオペアンプ24の負帰還抵抗であって、抵抗R2とにより増幅率を定めるものである。R8はオペアンプ25の負帰還抵抗であって、抵抗R9とにより増幅率を定めるものである。R9は抵抗であって、抵抗R8とにより増幅率を定めるものである。R10は抵抗であって、オペアンプ26の動作を安定化させるためのものである。R11は負帰還抵抗であって、抵抗R12とにより増幅率を定めるものである。R12は抵抗であって、負帰還抵抗R11とにより増幅率を定めるものである。

【0033】図の構成の動作を説明する。

(1) 受信時の動作。電話回線においては、実質的に平衡伝送であると考えられる。そこで、例えば、コンデンサC1から図示のように送信信号aが出力され、コンデンサC2から図示のように信号bが出力されているとする。オペアンプ24の出力信号を信号cとする。

【0034】信号aをオペアンプ24の非反転入力端子に入力し、基準電圧とする。信号bはオペアンプ24の反転入力端子に入力されるので、その出力は反転し、信

号cが出力される。オペアンプ24に入力される平衡信号aと信号bにより信号cが出力される。

【0035】(2) 送信時の動作

送信信号が図示の信号dであるとする。送信信号dはオペアンプ25の非反転入力端子に入力される。その結果、オペアンプ25からは信号dと同相の信号eが出力される。一方、オペアンプ25の出力信号eはオペアンプ26の反転入力端子に入力されるので、オペアンプ26からは信号fが出力される。そして、信号eと信号fは平衡信号としてコンデンサC1、コンデンサC2、擬似インダクタンス回路20を介して電話回線に送出される。

【0036】また、抵抗R5を介して送信信号eがオペアンプ24の反転入力端子に適量印加されることにより、抵抗R4、R2を介してオペアンプ24の反転入力端子に印加される信号fと、抵抗R3、R1を介してオペアンプ24の非反転入力端子に印加される信号eとを打ち消し、実質的に差動回路Aへの送信信号入力がないことになり、送信信号が受信信号として再帰的に入力されることを防止することができる。

【0037】

【発明の効果】本発明によれば、モデムに必要とされるトランス機能、直流電流のループコイルの機能をトランスを含まない能動回路により構成するようにしてIC化可能としたので、モデム全体を薄く構成することができる。そのため、モデム全体をICカードに収納すること*

*が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の基本構成を示す図である。

【図2】本発明の実施例構成を示す図である。

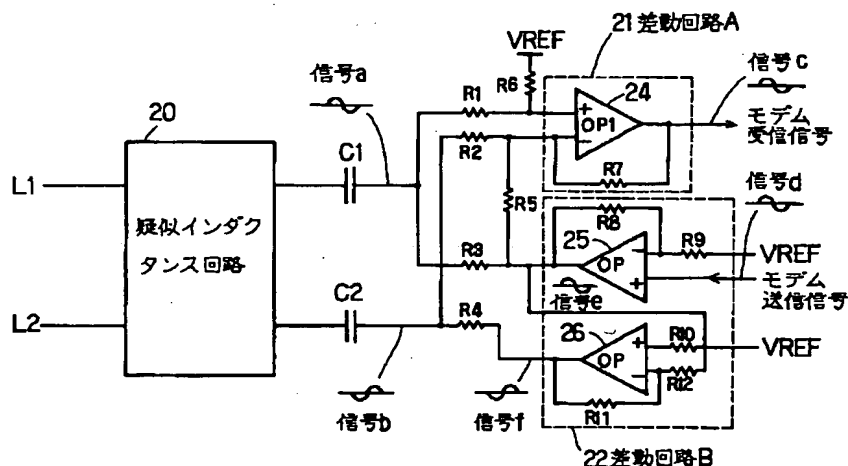
【図3】従来のモデム装置の構成を示す図である。

【図4】従来のモデム装置におけるトランス機能の説明図である。

【符号の説明】

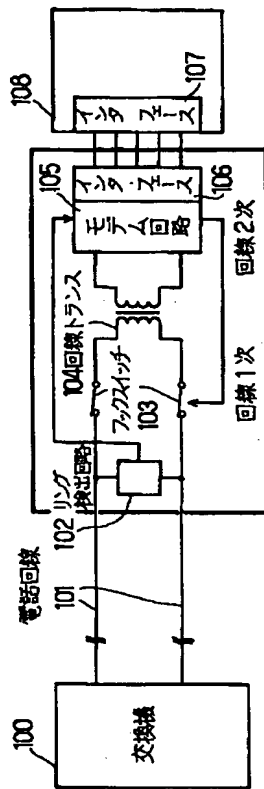
- 1 : モデム装置
- 2 : 擬似インダクタンス回路
- 3 : コンデンサC1
- 4 : コンデンサC2
- 5 : 送信信号遮断回路
- 6 : 差動回路A
- 7 : 差動回路B
- 8 : 変復調部
- 10 : 非反転入力端子
- 11 : 反転入力端子
- 12 : 反転出力端子
- 20 : 13 : 非反転出力端子
- 14 : 受信信号出力端子
- 15 : 送信信号入力端子
- 16 : オペアンプ(OP1)
- 17 : オペアンプ(OP2)
- 18 : オペアンプ(OP3)

【図2】



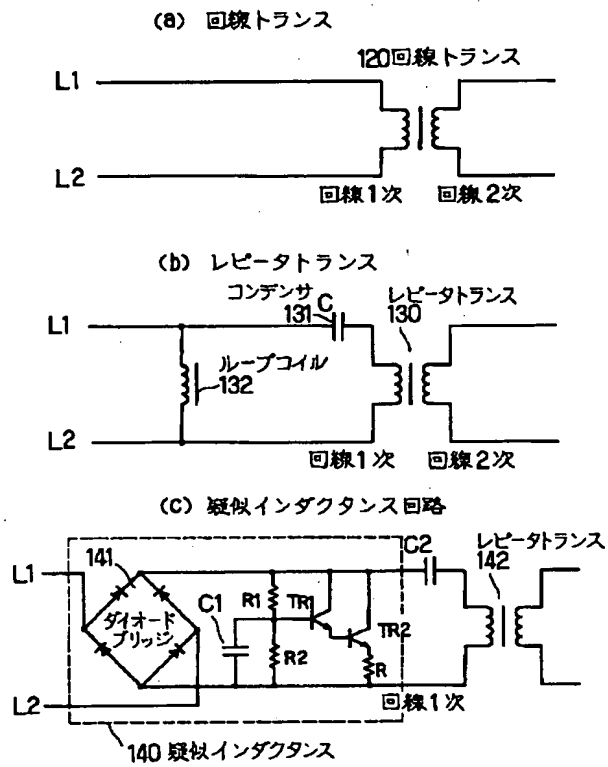
【圖3】

従来の変復調装置



【図4】

従来のモデム装置におけるトランス機能の説明図



THIS PAGE BLANK (USPTO)